

**Inspeção de qualidade dos blocos cerâmicos de vedação
comercializados no município de Porto Velho – RO**

Quality inspection of ceramic sealing blocks marked in Porto Velho – RO

DOI:10.34117/bjdv6n1-142

Recebimento dos originais: 30/11/2019

Aceitação para publicação: 14/01/2020

Monnike Yasmin Rodrigues do Vale

Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Cândido Mendes

Graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Goiás

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) –
Campus Porto Velho Calama

Endereço: Av. Calama, nº 4985 - Bairro Flodoaldo Pontes Pinto, CEP 76820-441, Porto
Velho – RO, Brasil

E-mail: monnike.vale@ifro.edu.br

Clenes Gomes dos Santos Júnior

Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Interamericana de
Porto Velho - RO

Arquiteto e Urbanista pela Faculdade Interamericana de Porto Velho - RO

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) –
Campus Porto Velho Calama

Endereço: Av. Calama, nº 4985 - Bairro Flodoaldo Pontes Pinto, CEP 76820-441, Porto
Velho – RO, Brasil

E-mail: clenespvh@gmail.com

Marcelo Resende da Silva

Graduando em Engenharia Civil pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Rondônia (IFRO) – Campus Porto Velho Calama

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) –
Campus Porto Velho Calama

Endereço: Av. Calama, nº 4985 - Bairro Flodoaldo Pontes Pinto, CEP 76820-441, Porto
Velho – RO, Brasil

E-mail: marcelo.resende.s2901@gmail.com

Luciana Silvino Virgolino

Graduanda em Engenharia Civil pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de
Rondônia (IFRO) – Campus Porto Velho Calama

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) –
Campus Porto Velho Calama

Endereço: Av. Calama, n° 4985 - Bairro Flodoaldo Pontes Pinto, CEP 76820-441, Porto Velho – RO, Brasil
E-mail: luciana.s.virgolino@hotmail.com

Samara Laís Maia Bonfim

Graduanda em Engenharia Civil pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) – Campus Porto Velho Calama
Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) – Campus Porto Velho Calama
Endereço: Av. Calama, n° 4985 - Bairro Flodoaldo Pontes Pinto, CEP 76820-441, Porto Velho – RO, Brasil
E-mail: samaramaiabonfim@outlook.com

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar as características dos blocos cerâmicos de vedação comercializados no município de Porto Velho - RO. Foram coletadas 25 amostras de blocos cerâmicos de vedação de modo aleatório, livres de defeitos como trincas, rebarbas, entre outros capazes de impedir seu uso, de 3 cerâmicas distintas localizadas no município de Porto Velho-RO. Com o intuito de preservar a imagem das empresas produtoras dos blocos, a identificação foi realizada classificando as olarias em A-1, A-2 e A-3. Para determinação das características geométricas foram mensuradas as dimensões efetivas, espessura dos septos e paredes externas, desvio em relação ao esquadro e flechas, utilizando o paquímetro digital e esquadro metálico. Posteriormente foi determinada a massa seca individual dos blocos com o auxílio de estufa para secagem e balança, a massa úmida foi determinada após a imersão das amostras por 24 horas em água. O resultado da absorção foi calculado de acordo com a NBR 15270-3. Para a determinação da resistência a compressão, foram inicialmente determinadas as dimensões efetivas dos blocos e logo após prosseguiu com o capeamento dos blocos utilizando argamassa quartizolit, com espessura do capeamento não superior a 3 mm, realizando o processo de um lado e após 48 horas do outro. Posteriormente foi realizado o ensaio de resistência a compressão com o auxílio da prensa hidráulica ajustada a uma velocidade de 0,05 MPa/s com variação de $\pm 0,01$ MPa/s. Todos os ensaios foram realizados de acordo com a NBR 15270-3. Dos resultados obtidos, as olarias A-1 e A-3 foram reprovadas no ensaio de caracterização geométrica, no entanto, todas as olarias foram aprovadas no ensaio de caracterização física e por fim somente a olaria A-1 foi aprovada no ensaio de caracterização mecânica.

Palavras-Chave: Resistência à compressão, bloco cerâmico, olaria.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the characteristics of ceramic sealing blocks commercialized in the city of Porto Velho - RO. Twenty-five samples of randomly sealing ceramic blocks, free of defects such as cracks, burrs, among others capable of preventing their use, were collected from 3 different ceramics located in the city of Porto Velho. In order to preserve the image of the block producing companies, the identification was performed by

classifying the brickworks as A-1, A-2 and A-3. To determine the geometric characteristics, the effective dimensions, thickness of the septa and external walls, deviation from the square and arrows were measured using the digital caliper and metallic square. Subsequently, the individual dry mass of the blocks was determined with the aid of drying oven and scale, the wet mass was determined after immersion of the samples for 24 hours in water. Absorption result was calculated according to NBR 15270-3. For the determination of the compressive strength, the effective dimensions of the blocks were initially determined and soon after proceeding with the blocking of the blocks using quartzolit mortar, with a thickness of the coating not exceeding 3 mm, performing the process on one side and after 48 hours of the process. other. Subsequently, the compressive strength test was performed with the aid of the hydraulic press adjusted at a speed of 0.05 MPa / s with a variation of ± 0.01 Mpa / s. All assays were performed according to NBR 15270-3. From the results obtained, the pottery A-1 and A-3 failed the geometric characterization test, however, all the potteries were approved in the physical characterization test and finally only the pottery A-1 was approved in the mechanical characterization test.

Keywords: Resistance to compression, ceramic block, pottery.

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil está sendo cada vez mais exigente quanto a qualidade dos materiais empregados nas mais diversas obras. Com isso, as empresas buscam selecionar os materiais com as melhores certificações de conformidade estabelecidas pelas normas brasileiras, que apresentam o padrão necessário dos materiais a serem utilizados em obras de Engenharia Civil.

O bloco de vedação comum, em cerâmica vermelha, é um dos materiais mais empregados nos sistemas de vedação de edificações, principalmente, devido ao seu baixo custo e facilidade de aplicação. Para possuir o certificado de qualidade, este bloco deve atender às recomendações estabelecidas na norma NBR 15270-1:2017, a qual fixa as condições exigíveis no recebimento deste produto, utilizado em obras de alvenaria com ou sem revestimento, no que diz respeito às características geométricas, físicas e mecânicas. (MERGULHÃO et al., 2016).

Os blocos cerâmicos possuem grande utilização no mercado da construção civil em virtude de serem materiais versáteis e de fácil manuseio. Porém, segundo Sandes (2008) mesmo com grande aceitação no mercado, existem dificuldades de se obter blocos que atendam aos requisitos necessários de qualidade e dentro dos padrões adequados para que se estabeleça uma obra durável e confiável. Essa ausência de qualidade dos blocos de

vedação, podem originar diversas patologias nas alvenarias, comprometendo a qualidade da mesma.

Dessa forma, uma preocupação do setor da construção que venha a utilizar desses produtos está em adquirir materiais de qualidade, o que tem sido um grande problema enfrentado pelas construtoras e consumidores em geral. A baixa qualidade dos blocos faz com que o número de perda por quebras chegue, em alguns casos, a 40%, desde a produção até a manipulação no canteiro de obra, segundo dados da Associação Brasileira de Cimento Portland - ABCP (2007).

Grande parte das edificações construídas na cidade de Porto Velho – RO utiliza os blocos cerâmicos em sua vedação, no entanto não se obtém na literatura dados técnicos e acadêmicos sobre a qualidade e atendimento aos requisitos específicos da ABNT NBR 15270-1:2017.

Neste sentido, considerando-se a importância dos blocos cerâmicos de vedação e sua grande aplicação nas obras regionais, faz-se necessário indicar a qualidade desses materiais, portanto, este trabalho tem como objetivo caracterizar os blocos cerâmicos de vedação comercializados no município de Porto Velho - RO com o intuito de fornecer de forma imparcial dados técnicos a respeito das características desse material.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi realizado o levantamento das cerâmicas que fornecem os blocos para a cidade de Porto Velho, no estado de Rondônia, no período de julho a agosto de 2019, por meio de visitas e pesquisas de campo em casas de materiais de construção. Nas visitas as casas de materiais de construção foram verificadas as principais olarias fornecedoras de blocos e dentre as olarias existentes, foram selecionadas as três maiores fornecedoras para estudo e análise das características dos blocos cerâmicos produzidos.

Depois de selecionado as olarias a serem estudadas, foram realizadas visitas in loco com o intuito de conhecer o funcionamento e acompanhar o processo de fabricação de cada cerâmica, além de coletar amostras para o estudo. Em cada olaria foram coletadas 25 amostras, sendo 13 para o desenvolvimento dos ensaios de características geométricas e resistência a compressão, e 6 amostras para o ensaio de característica física que consiste no Índice de Absorção de Água do bloco. As demais amostras foram coletadas para reposição, caso necessário. Ao todo foram coletadas 75 amostras de 6 furos prismáticos para alvenaria de

vedação, com dimensões de 9x14x19cm correspondendo ao módulo dimensional (1) M x (3/2) M x (2) M de acordo com a NBR 15270-1:2017. Com o intuito de preservar a imagem das empresas produtoras dos blocos, a identificação procedeu-se nomeando as olarias em: A-1, A-2 e A-3.

Todos os blocos foram selecionados de forma aleatória, sendo que os ensaios foram realizados no laboratório de materiais do IFRO – Campus Porto Velho Calama. Primeiramente os blocos passaram pelo processo de identificação e inspeção visual de modo a verificar a existência de trincas, quebras ou qualquer outro defeito que possa impedir seu uso.

Posteriormente procedeu-se com os ensaios de caracterização geométrica, durante o mês de setembro de 2019, utilizando o paquímetro digital para a medição das dimensões efetivas, espessura dos septos e paredes externas, juntamente com o esquadro metálico para o Desvio em relação ao esquadro (D) e planeza das faces ou flecha (F).

Para a determinação do Índice de Absorção de água, os corpos de prova foram submetidos a secagem em estufa a temperatura de $105^{\circ} \pm 5^{\circ}$, sendo conferido a massa individual em intervalos de 1 hora até que as diferenças entre duas pesagens consecutivas não deferissem mais que 0,25 %, pesando-os imediatamente após a remoção da estufa. Nesta etapa foi determinado a massa seca (m_s) individual das amostras, utilizando uma balança com precisão de uma casa decimal.

Posteriormente, os blocos foram colocados num recipiente com água por 24 horas ficando as amostras totalmente submersas. Transcorrido este período, os blocos foram colocados sobre uma bancada permitindo o escoamento do excesso de água e logo após determinado a massa úmida individual (m_u) dos corpos de prova.

Com os valores da massa seca (m_s) e da massa úmida (m_u) individual foi determinado o Índice de Absorção de Água (AA) de cada bloco, por meio da fórmula 01 estabelecida na NBR 15270-3.

Fórmula 01: Índice de Absorção de Água AA (%).

$$AA (\%) = \frac{m_u - m_s}{m_s} \times 100$$

Fonte: NBR 15270-3:2017

Para realização do ensaio de resistência a compressão, correspondendo a característica mecânica do bloco, foi realizado inicialmente o capeamento dos blocos cerâmicos utilizando

a argamassa quartzolit AC III com o fator de argamassa (kg) / água (ml) de 1:240, valor este recomendado pelo fabricante. A espessura do capeamento não ultrapassou os 3 mm, sendo realizado primeiramente de um lado e após 48 horas do outro. Para facilitar a desmoldagem entre o capeamento e a forma foi utilizado um plástico liso e maleável na superfície dos blocos, com o plástico entre o capeamento e a fôrma.

Em seguida, 7 dias após o capeamento, os blocos foram rompidos utilizando a prensa hidráulica, regulada a uma velocidade de 0,05 MPa/s com variação de $\pm 0,01$ MPa/s. Os blocos foram posicionados com furos na horizontal de modo que a carga aplicada ficasse na direção do esforço que o bloco deve suportar durante seu emprego. A prensa forneceu a força limite de ruptura dos blocos em kilo-grama-força (kgf) sendo posteriormente analisados e fornecidos os dados de resistência a compressão dos blocos em Mega-Pascal (MPa).

Com os resultados das características geométricas, física e mecânica, os valores obtidos foram processados e comparados com os valores estabelecidos em norma por meio de planilhas e quadros comparativos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as características geométricas, os valores estabelecidos na NBR 15270-1:2017 referente as tolerâncias quanto as dimensões efetivas, espessuras mínimas para os septos, paredes externas e valores máximos permitidos para desvio e flechas estão apresentados conforme Tabela 1.

Tabela 1. Tolerâncias dimensionais.

Quant. de Amostras	Variação das dimensões efetivas			Espessura mínima		Planeza	
	Largura (L)	Comprimento (C)	Altura (h)	Septos	Parede externa	Desvio (D)	Flechas (F)
13		± 5 mm		6 mm	7 mm	Máximo	3 mm
Média		± 3 mm		6 mm	7 mm	Máximo	3 mm

Fonte. NBR 15270-1:2017

A norma estabelece ainda que para um lote ser aprovado, poderá ter no máximo 2 amostras, correspondente a 15,38 % do total, em desacordo com os valores estabelecidos, enquanto 3 ou mais amostras em desacordo é o suficiente para classificar o lote como irregular. Pelos resultados obtidos, observa-se que os valores encontrados para a olaria A-1 (Tabela 2) em relação as dimensões efetivas de comprimento e altura estão totalmente em desacordo com os valores estabelecidos em norma. No entanto, nas demais características, o desvio em relação

ao esquadro apresenta a maior taxa de aprovação sendo 76,92 % das amostras de acordo com a referida norma. Analisando a dispersão das amostras, observa-se que a mediana atendeu os valores em norma somente nos ensaios de planeza, no entanto, o desvio e flechas apresentaram valores de variância e desvio padrão consideráveis, indicando uma alta desuniformidade dos valores quanto a essas características.

Tabela 2. Características geométricas dos blocos cerâmicos da olaria A-1.

(A-1) Amostras	Dimensões efetivas (cm)			Espessura (mm)		Planeza (mm)	
	Largura (L)	Comprimento (C)	Altura (h)	Septos	Parede externa	Desvio (D)	Flechas (F)
1	8,90	18	12,80	5,87	6,55	2,58	3,28
2	8,24	18,22	13,04	5,86	7,18	1,86	3,36
3	8,19	18,05	13,11	5,37	6,83	2,57	4,34
4	8,21	18,45	13,12	5,74	7,42	2,32	1,43
5	8,25	18,05	13,08	5,99	6,71	1,25	2,36
6	8,21	17,98	12,9	6,01	6,71	2,46	2,38
7	7,89	17,53	12,48	5,87	6,64	1,24	1,75
8	8,09	17,89	12,94	5,84	7,07	3,23	2,51
9	8,17	18,25	13,04	5,86	7,35	3,21	4,32
10	8,12	17,09	13,02	6,06	6,88	1,81	4,22
11	8,2	18,22	12,97	5,69	6,85	1,07	4,22
12	8,23	18,08	13,07	5,78	6,89	1,22	2,93
13	7,94	17,5	12,7	5,69	6,78	4,15	2,71
Média	8,20	17,95	12,94	5,82	6,91	3,00	3,06
Mediana	8,20	18,050	13,02	5,86	6,85	2,32	2,93
Taxa de aprovação (%)	7,69	0,00	0,00	1 5,38	30,77	76,92	53,85
Variância	0,052	0,127	0,032	0,029	0,067	0,814	0,911
Desvio Padrão	0,228	0,356	0,179	0,170	0,258	0,902	0,955

Fonte. Autoria Própria (2019)

Pela análise geral do lote dessa olaria A-1, pode-se afirmar que o mesmo está em desacordo com os valores estabelecidos em norma, sendo considerado como lote irregular, pois apresentou 3 (23,08%) ou mais amostras em desacordo em pelo menos uma das características geométricas.

Para a olaria A-2, observa-se que os valores encontrados (Tabela 3), apresentaram taxa de aprovação satisfatório para todos os ensaios de características geométricas. Pode-se observar ainda que a mediana foi muito próximo à média e com uma variância relativamente baixa, demonstrando dessa forma boa uniformidade do lote.

Pela análise geral, considerando que não houve 3 ou mais amostras reprovadas, conclui-se que o lote da olaria A-2 está aprovado no ensaio de caracterização geométrica, atendendo aos requisitos estabelecidos em norma.

Tabela 3. Características geométricas dos blocos cerâmicos da olaria A-2.

(A-2) Amostras	Dimensões efetivas (cm)			Espessura (cm)		Planeza (cm)	
	Largura (L)	Comprimento (C)	Altura (h)	Septos	Parede externa	Desvio (D)	Flechas (F)
1	9,07	18,8	14,09	7,00	7,05	1,03	1,77
2	9,03	18,72	14,07	6,38	7,44	1,65	2,58
3	9,06	18,7	14,08	6,70	7,59	1,42	1,62
4	9,12	18,82	14,1	6,75	7,06	1,06	1,82
5	9,03	18,83	14,09	6,14	7,33	1,01	2,08
6	9,02	18,77	14,07	6,84	7,04	1,64	1,90
7	9,04	18,83	14,18	5,87	7,16	1,47	0,90
8	9,12	18,81	14,21	6,22	7,61	1,16	1,03
9	9,06	18,87	14,18	6,29	7,06	0,88	2,90
10	8,94	18,59	13,93	6,27	6,73	1,55	2,05
11	9,00	18,83	14,11	6,48	7,33	1,62	2,43
12	8,89	18,66	13,82	6,48	7,18	1,81	1,86
13	8,94	18,58	13,94	6,42	6,94	1,34	1,96
Média	9,02	18,75	14,07	6,45	7,19	1,35	1,91
Mediana	9,03	18,80	14,09	6,42	7,16	1,42	1,90
Taxa de aprovação (%)	100,00	100,00	100,00	92,31	84,62	100,00	100,00
Variância	0,004	0,009	0,011	0,089	0,061	0,083	0,281
Desvio Padrão	0,066	0,092	0,106	0,298	0,246	0,288	0,530

Fonte. Autoria Própria (2019)

Considerando a olaria A-3 (Tabela 4), somente os itens comprimento, espessura das paredes externas e desvio não apresentaram taxa de aprovação suficiente para estar de acordo com a norma. O lote demonstra-se razoavelmente uniforme, possuindo um maior grau de desuniformidade nos itens de desvio e flecha, no entanto, a mediana mantém-se próximo à média, indicando uma boa padronização do lote.

Tabela 4. Características geométricas dos blocos cerâmicos da olaria A-3.

(A-3)	Dimensões efetivas (cm)			Espessura (cm)		Planeza (cm)	
Amostras	Largura (L)	Comprimento (C)	Altura (h)	Septos	Parede externa	Desvio (D)	Flechas (F)
1	8,86	18,44	14,10	7,89	7,03	3,78	2,46
2	9,05	18,89	14,38	8,08	7,31	2,66	2,39
3	9,18	19,04	14,18	7,54	6,63	2,94	0,84
4	9,16	19,43	14,29	6,85	6,96	3,27	1,61
5	8,92	19,07	14,08	8,17	7,48	3,53	0,55
6	9,14	19,6	14,08	7,30	8,05	2,33	1,30
7	9,14	19,46	14,3	6,30	7,86	2,01	0,79
8	8,92	19,2	13,85	8,18	7,21	4,71	1,73
9	8,88	19,6	14,18	7,25	8,19	3,42	1,66
10	9,08	19,49	14,25	7,85	6,67	2,51	3,78
11	8,96	19,15	14	7,48	8,06	2,94	2,57
12	8,97	19,22	14,11	7,35	8,10	1,79	1,20
13	8,98	19,37	13,86	7,41	7,76	1,90	2,46
Média	9,02	19,23	14,13	7,51	7,48	2,90	1,80
Mediana	8,98	19,22	14,11	7,48	7,48	2,94	1,66
Taxa de aprovação (%)	100,00	76,92	100,00	100,00	76,92	61,54	92,31
Variância	0,012	0,097	0,024	0,272	0,287	0,646	0,762
Desvio Padrão	0,108	0,312	0,155	0,521	0,535	0,804	0,873

Fonte. Autoria Própria (2019)

Para o Índice de Absorção de Água, a NBR 15270-1 estabelece que a absorção individual dos blocos devem estar entre 8 e 22%. Os valores encontrados referentes a massa seca, massa úmida e absorção individual dos blocos estão dispostos conforme Tabela 5. Ao analisar os dados, pode-se observar que todos os blocos possuem valores entre 8 e 22%, estando dentro do permitido em norma, podendo concluir dessa forma, que em relação ao índice de absorção, 100% das amostras de todas as olarias estão aprovadas.

Tabela 5. Valores das características físicas dos blocos cerâmicos de vedação das olarias analisadas.

Olarias	Amostras	Massa Seca (g)	Massa Úmida (g)	Absorção de Água (%)
A-1	1	1416,9	1658,8	17,07
	2	1481,9	1752	18,23
	3	1465,7	1719,5	17,32
	4	1484,5	1755,6	18,26
	5	1491	1763,4	18,27
	6	1472,8	1743	18,35
	Média	1468,8	1732,1	17,92
A-2	1	1416,9	1658,8	17,07
	2	1481,9	1752	18,23
	3	1465,7	1719,5	17,32
	4	1484,5	1755,6	18,26
	5	1491	1763,4	18,27
	6	1472,8	1743	18,35
	Média	1468,8	1732,1	17,92
A-3	2	1681,8	1967,3	16,98
	3	1720,3	2013,8	17,06
	4	1728,8	2038,6	17,92
	5	1747,7	2064,2	18,11
	6	1723	2022	17,35
	Média	1715,9	2025,0	18,02

Fonte. Autoria Própria (2019)

Para a resistência a compressão, a NBR 15270-1 estabelece o valor de 1,50 MPa como valor mínimo que os blocos cerâmicos de vedação devem atingir com furos na horizontal. Para o lote ser aprovado neste ensaio, no máximo 2 amostras podem apresentar valores abaixo da norma, caso contrário o lote será reprovado. Neste estudo, todas as amostras foram rompidas com furos na horizontal, em virtude de ser a forma de utilização mais empregada para esses blocos.

Para a olaria A-1 (Tabela 6), todas as amostras apresentaram valores superiores ao estabelecido em norma, possuindo mediana pouco distante da média e com variação de valores considerável, indicando desuniformidade do lote, por mais que esteja com valores de resistência de acordo com o estabelecido em norma.

Tabela 6. Características mecânicas da OLARIA A-1.

Amostras	Largura (cm)	Comprimento (cm)	Força Máxima (kgf)	Resistência à compressão (MPa)
1	8,90	18,00	7740	4,83
2	8,24	18,22	6070	4,04
3	8,19	18,05	6060	4,10
4	8,21	18,45	3990	2,63
5	8,25	18,05	2970	1,99
6	8,21	17,98	4520	3,06
7	7,89	17,53	5980	4,32
8	8,09	17,89	4730	3,27
9	8,17	18,25	3770	2,53
10	8,12	17,09	7080	5,10
11	8,20	18,22	6530	4,37
12	8,23	18,08	3090	2,08
13	7,94	17,50	5180	3,73
Média	8,20	17,95	5208	3,54
Mediana	-	-	-	3,73
Desvio Padrão	-	-	-	0,988
Variância	-	-	-	0,976
Aceitação (%)	-	-	-	100,00

Fonte. Autoria Própria (2019)

Analisando a olaria A-2 (Tabela 7), todas as amostras apresentaram valores muito abaixo ao estabelecido, no entanto o lote apresentou boa uniformidade. Considerando que essa olaria apresentou o mesmo lote com condições satisfatórias em relação as características geométricas, e que as amostras forneceram índice de absorção dentro do intervalo necessário, uma possível causa para a baixa resistência dessas amostras pode estar relacionada ao processo de queima e a qualidade da argila.

Tabela 7. Características mecânicas da olaria A-2.

Amostras	Largura (cm)	Comprimento (cm)	Força Máxima (kgf)	Resistência a compressão (MPa)
1	9,07	18,80	1000	0,59
2	9,03	18,72	1520	0,90
3	9,06	18,70	1420	0,84
4	9,12	18,82	780	0,45
5	9,03	18,83	470	0,28
6	9,02	18,77	1150	0,68
7	9,04	18,83	1340	0,79
8	9,12	18,81	540	0,31
9	9,06	18,87	1040	0,61
10	8,94	18,59	1310	0,79
11	9,00	18,83	1000	0,59
12	8,89	18,66	580	0,35
13	8,94	18,58	800	0,48
Média	9,02	18,75	996	0,59
Mediana	-	-	-	0,59
Desvio Padrão	-	-	-	0,197
Variância	-	-	-	0,039
Aceitação (%)	-	-	-	0,00

Fonte. Autoria Própria (2019)

Considerando os dados obtidos da olaria A-3 (Tabela 8), aproximadamente 46,15% das amostras apresentaram valores superiores ao estabelecido em norma. Quanto à dispersão do lote, pode-se afirmar que o mesmo possui desuniformidade considerável das amostras. As baixas resistências dos blocos podem estar associadas ao mesmo motivo da olaria anterior, estando relacionado ao processo de queima ou qualidade da argila utilizada para confecção dos blocos.

Tabela 8. Características mecânicas da olaria A-3.

Amostras	Largura (cm)	Comprimento (cm)	Força Máxima (kgf)	Resistência a compressão (MPa)
1	8,86	18,44	1990	1,22
2	9,05	18,89	1280	0,75
3	9,18	19,04	1550	0,89
4	9,16	19,43	1690	0,95
5	8,92	19,07	4620	2,72
6	9,14	19,60	990	0,55
7	9,14	19,46	1580	0,89
8	8,92	19,20	2950	1,72
9	8,88	19,60	2830	1,63
10	9,08	19,49	1630	0,92
11	8,96	19,15	5730	3,34
12	8,97	19,22	4160	2,41

13	8,98	19,37	5110	2,94
Média	9,02	19,23	2778	1,61
Mediana	-	-	-	1,22
Desvio Padrão	-	-	-	0,903
Variância	-	-	-	0,816
Aceitação (%)	-	-	-	46,15

Fonte. Autoria Própria (2019)

Na Tabela 9, é apresentado um resumo final da situação de cada olaria em relação à aprovação ou reprovação por ensaio realizado. Pode-se observar que não houve uma olaria que atende-se simultaneamente os três ensaios necessários para assegurar a boa qualidade dos blocos cerâmicos de vedação comercializados na cidade de Porto Velho – RO.

Tabela 9. Situação final das olarias em relação aos ensaios.

Ensaio	Situação (Aprovado/Reprovado)		
	Olaria A-1	Olaria A-2	Olaria A-3
Caracterização Geométrica	Reprovado	Aprovado	Reprovado
Caracterização Física	Aprovado	Aprovado	Aprovado
Caracterização Mecânica	Aprovado	Reprovado	Reprovado

Fonte. Autoria Própria (2019)

Em relação as olarias que não obteve êxito nas características geométricas, uma possível justificativa para tais resultados pode estar associado a fôrma ou ao processo de corte dos blocos, que caso estejam desregulados pode ocasionar irregularidades consideráveis nos blocos. Outro fator a ser levado em consideração está no acondicionamento temporário dos blocos frescos que acabaram de sair do processo de moldagem e estão aguardando para irem ao forno. Caso esses blocos sejam alocados de forma irregular com alta carga sobre os mesmos, ou manuseio de forma indelicada, pode acarretar em imperfeições nas características geométricas dos blocos.

4 CONCLUSÃO

As olarias A-1 e A-3 foram reprovadas nos ensaios de caracterização geométrica, enquanto a olaria A-2 apresentou o lote com as amostras de acordo com os valores estabelecidos em norma. Uma possível justificativa para tais irregularidades das olarias A-1 e A-3 pode estar associado ao processo de moldagem e corte dos blocos.

Em relação ao índice de Absorção de Água, todas as olarias apresentaram 100% das amostras de acordo com o intervalo exigido pela norma, indicando uma porosidade adequada dos blocos, influenciando diretamente na vida útil desses materiais.

Para os blocos de menor porosidade recomenda-se serem colocados mais próximos do solo ou em locais mais úmidos com o intuito de reduzir possibilidade de infiltração ou prejudicar a durabilidade da estrutura, enquanto os blocos de maior porosidade recomendam-se para áreas mais secas.

Em relação à resistência mecânica, somente a olaria A-1 apresentou o lote com todas as amostras de acordo com o valor requerido pela norma, enquanto as demais apresentaram valores abaixo do mínimo necessário. Uma possível justificativa para os resultados negativos pode estar relacionada à qualidade da argila utilizada ou no processo de queima, ficando em aberto a possibilidade de novos estudos com o intuito de identificar as irregularidades no processo de fabricação dos blocos que podem gerar produtos com qualidade inadequada.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Rondônia – Campus Porto Velho Calama pela concessão de auxílio para a execução da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ASSOCIACAO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND - ABCP. Má qualidade dos blocos de concreto pode comprometer a obra. São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www.abcp.org.br>>. Acesso em: 14 de jan. de 2019.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15270-1: Componentes cerâmicos Parte 1: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação: Terminologia e requisitos. Rio de Janeiro, 2005. 15 p.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15270-3: Componentes cerâmicos Parte 3: Blocos cerâmicos para alvenaria de vedação: Terminologia e requisitos. Rio de Janeiro, 2005. 33 p.

Franciscon, A.; Carreira, M. Verificação da qualidade dos blocos cerâmicos de vedação comercializados em Peabiru, PR. Disponível em:

<http://www.dec.uem.br/eventos/enteca_2005/TXT/001-04.txt>. Acesso em: 19 de março de 2019.

Mergulhão, R.; Barreiro, M.; Taigy, A. Resultados da inspeção da qualidade do bloco de vedação comum: Estudo-piloto. Disponível em:

<http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997_T3218.PDF>. Acesso em: 16 de março de 2019.

SANDES, Valmara de Souza. Estudo sobre a qualidade dos blocos de concreto em fábricas de Feira de Santana. 2008. 61 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana.).